



Università degli Studi di Bologna
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

Progettazione Concettuale (E/R)

Ingegneria del Software T

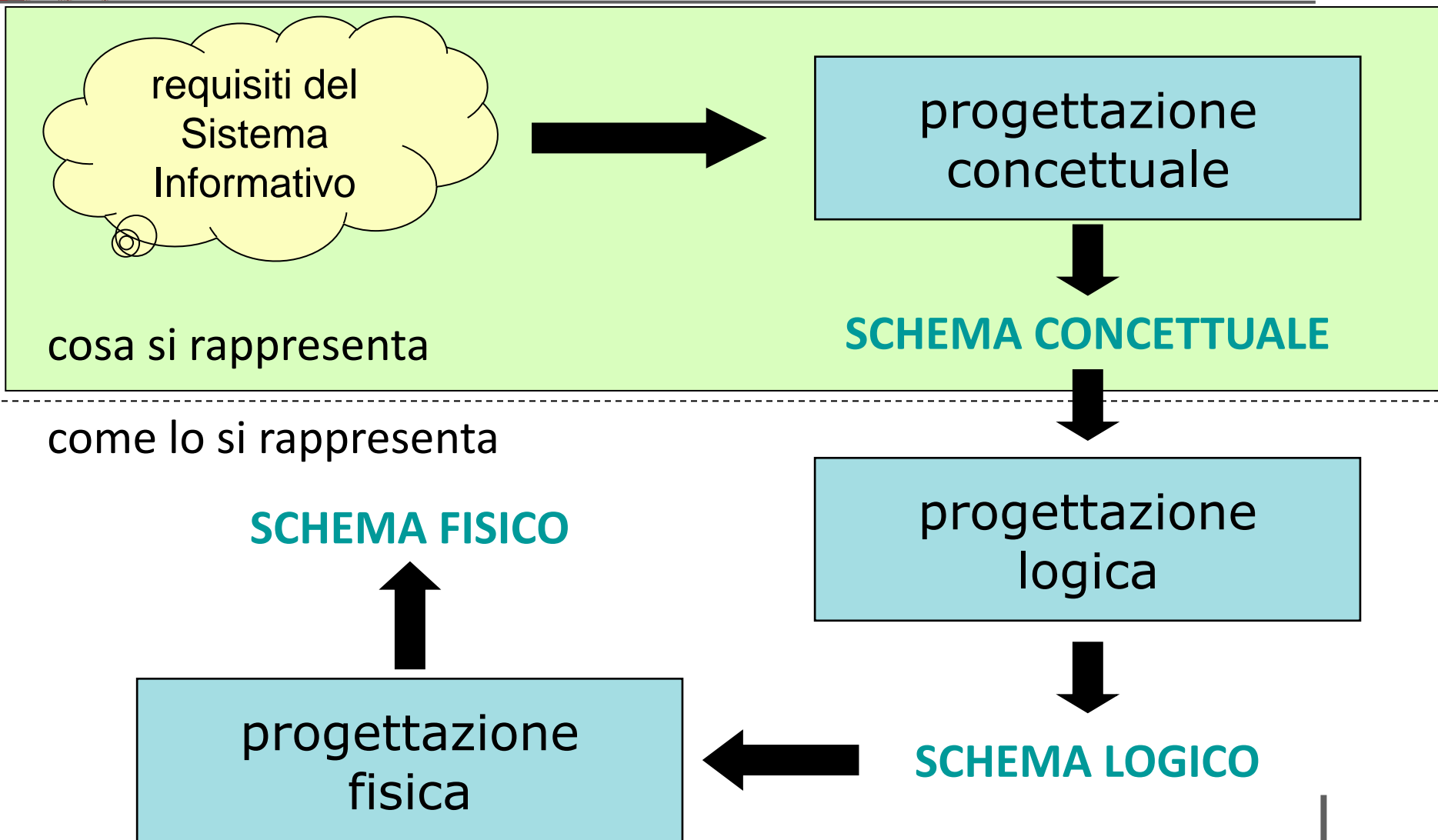
Prof. MARCO PATELLA

Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria (DISI)

(ACKS: P. Ciaccia)



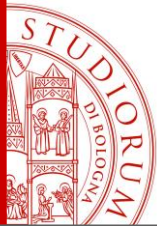
Il primo passo...





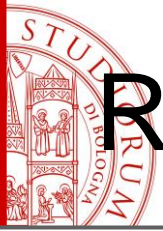
Raccolta dei requisiti

- I requisiti devono innanzitutto essere acquisiti
- Le fonti possono essere molto diversificate tra loro:
 - **utenti**, attraverso:
 - interviste
 - documentazione apposita
 - **documentazione esistente**:
 - normative (leggi, regolamenti di settore)
 - regolamenti interni, procedure aziendali
 - realizzazioni preesistenti
 - **modulistica**
- La raccolta dei requisiti è un'attività difficile e non standardizzabile
 - in genere procede di pari passo con la fase di analisi (la prima analisi stimola nuove domande, ecc.)



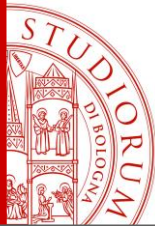
Interagire con gli utenti

- È un'attività da considerare con molta attenzione, in quanto:
 - utenti diversi possono fornire informazioni diverse
 - utenti a livello più alto hanno spesso una visione più ampia ma meno dettagliata
- In generale, risulta utile:
 - effettuare spesso **verifiche** di comprensione e coerenza
 - verificare anche per mezzo di **esempi** (generalisti e relativi a casi limite)
 - richiedere **definizioni** e **classificazioni**
 - far evidenziare gli **aspetti essenziali** rispetto a quelli marginali



Requisiti: documentazione descrittiva

- Regole generali:
 - scegliere il corretto **livello di astrazione**
 - **standardizzare** la struttura delle frasi
 - **suddividere** le frasi articolate
 - **separare** le frasi sui **dati** da quelle sulle **funzioni** (operazioni)
- Per meglio evidenziare i concetti che sono espressi nei requisiti, è opportuno:
 - costruire un **glossario dei termini**
 - individuare **omonimi** e **sinonimi** e unificare i termini
 - rendere esplicito il **riferimento fra termini**
 - riorganizzare le frasi per concetti

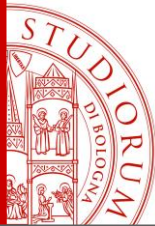


Esempio: BD bibliografica (1)

Si vogliono organizzare i dati di interesse per automatizzare la gestione dei riferimenti bibliografici, con tutte le informazioni da riportarsi in una bibliografia.

Per ogni pubblicazione deve esistere un codice identificante costituito da sette caratteri, indicanti le iniziali degli autori, l'anno di pubblicazione e un carattere aggiuntivo per la discriminazione delle collisioni (ad es. BL2007a)

- Dettagli marginali tendono solo a distrarre e non forniscono nessuna indicazione sulla struttura dello schema che si deve progettare



Esempio: BD bibliografica (2)

Si vogliono organizzare i dati di interesse per automatizzare la gestione dei riferimenti bibliografici, con tutte le informazioni da riportarsi in una bibliografia.

Le pubblicazioni sono di due tipi, monografie (per le quali interessano editore, data e luogo di pubblicazione) e articoli su rivista (con nome della rivista, volume, numero, pagine e anno di pubblicazione); per entrambi i tipi si debbono ovviamente riportare i nomi degli autori.

Per ogni pubblicazione deve esistere un codice identificante...

- Il paragrafo in grassetto fornisce informazioni utili per derivare lo schema concettuale, in quanto introduce concetti importanti nella realtà in esame



Un altro esempio più articolato

- Si vuole realizzare una base di dati per una società che eroga corsi, di cui vogliamo rappresentare i dati dei **partecipanti** ai corsi e dei **docenti**.
- Per gli **studenti** (circa 5000), identificati da un codice, si vuole memorizzare il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, il **luogo** di nascita, il nome dei loro attuali datori di lavoro, i **posti** dove hanno lavorato in precedenza insieme al periodo, l'indirizzo e il numero di telefono, i **corsi** che hanno frequentato (i corsi sono in tutto circa 200) e il giudizio finale.
- Rappresentiamo anche i **seminari** che stanno attualmente frequentando e, per ogni giorno, i **luoghi** e le ore dove sono tenute le lezioni.
- I corsi hanno un codice, un **titolo** e possono avere varie edizioni con date di inizio e fine e numero di partecipanti.
- Se gli studenti sono liberi professionisti, vogliamo conoscere l'area di interesse e, se lo possiedono, il **titolo**. Per quelli che lavorano alle dipendenze di altri, vogliamo conoscere invece il loro livello e la posizione ricoperta.
- Per gli **insegnanti** (circa 300), rappresentiamo il cognome, l'età, il **posto** dove sono nati, il nome del corso che insegnano, quelli che hanno insegnato nel passato e quelli che possono insegnare. Rappresentiamo anche tutti i loro recapiti telefonici. I docenti possono essere dipendenti interni della società o collaboratori esterni.



Glossario dei termini, omonimi e sinonimi

- Raramente i requisiti espressi in linguaggio naturale sono privi di ambiguità. È infatti frequente il caso di
 - Omonimi**: lo stesso termine viene usato per descrivere concetti differenti
(es: libro e copia di libro, posto: di lavoro e geografico)
 - Sinonimi**: termini diversi vengono usati per descrivere lo stesso concetto
(es: studente e partecipante)
- Un modo conveniente per rappresentare sinteticamente i concetti più rilevanti emersi dall'analisi è il **glossario dei termini**, il cui scopo è fornire per ogni concetto rilevante:
 - Una breve descrizione del concetto
 - Eventuali sinonimi
 - Relazioni con altri concetti del glossario stesso



Glossario dei termini: esempio

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Partecipante	Persona che partecipa ai corsi. Può essere un dipendente o un professionista	Studente	Corso, Datore
Docente	Docente dei corsi. Può essere un collaboratore esterno	Insegnante	Corso
Corso	Corso organizzato dalla società. Può avere più edizioni	Seminario	Docente, Partecipante
Datore	Datori di lavoro attuali o passati dei partecipanti ai corsi	Posto	Partecipante

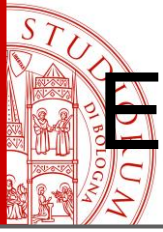


Ristrutturazione dei requisiti

- Oltre a costruire il glossario, al fine di semplificare le analisi successive, è utile riformulare i requisiti:
 - Eliminare le omonimie
 - Usare un termine univoco per ogni concetto
 - Riorganizzare le frasi raggruppandole in base al concetto cui si riferiscono

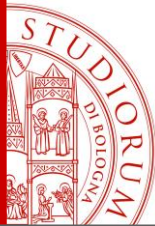
Nell'esempio:

- Frasi di carattere generale
- Frasi riferite ai partecipanti
- Frasi riferite ai docenti
- Frasi riferite ai corsi
- Frasi riferite alle società



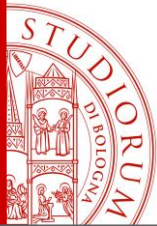
Esempio: frasi relative ai partecipanti

Per i partecipanti (circa 5000), identificati da un codice, rappresentiamo il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, la città di nascita, i nomi dei loro attuali datori di lavoro e di quelli precedenti (insieme alle date di inizio e fine rapporto), le edizioni dei corsi che stanno attualmente frequentando e quelli che hanno frequentato nel passato, con la relativa votazione finale.



Dai concetti allo schema E/R

- Va sempre ricordato che un concetto non è di per sé un'entità, un'associazione, un attributo, o altro
DIPENDE DAL CONTESTO!
- Come regole guida, un concetto verrà rappresentato come
 - Entità
 - se ha proprietà significative e descrive oggetti con esistenza autonoma
 - Attributo
 - se è semplice e non ha proprietà
 - Associazione
 - se correla due o più concetti
 - Generalizzazione/specializzazione
 - se è caso più generale/particolare di un altro



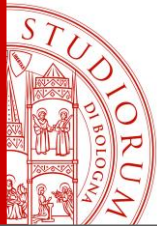
Strategie di progettazione

- Per affrontare progetti complessi è opportuno adottare uno specifico modo di procedere, ovvero una **strategia di progettazione**
- I casi notevoli sono:
 - Strategia **top-down**:
Si parte da uno schema iniziale molto astratto ma completo, che viene successivamente raffinato fino ad arrivare allo schema finale
 - Strategia **bottom-up**:
Si suddividono le specifiche in modo da sviluppare semplici schemi parziali ma dettagliati, che poi vengono integrati tra loro
 - Strategia **inside-out**:
Lo schema si sviluppa “a macchia d’olio”, partendo dai concetti più importanti, che quindi vengono espansi aggiungendo quelli a essi correlati, e così via



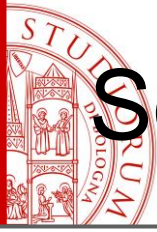
Strategie: pro e contro

Strategia	Pro	Contro
Top-down	non è inizialmente necessario specificare i dettagli	richiede sin dall'inizio una visione globale del problema , non sempre ottenibile in casi complessi
Bottom-up	permette una ripartizione delle attività	richiede una fase di integrazione
Inside-out	non richiede passi di integrazione	richiede ad ogni passo di esaminare tutte le specifiche per trovare i concetti non ancora rappresentati

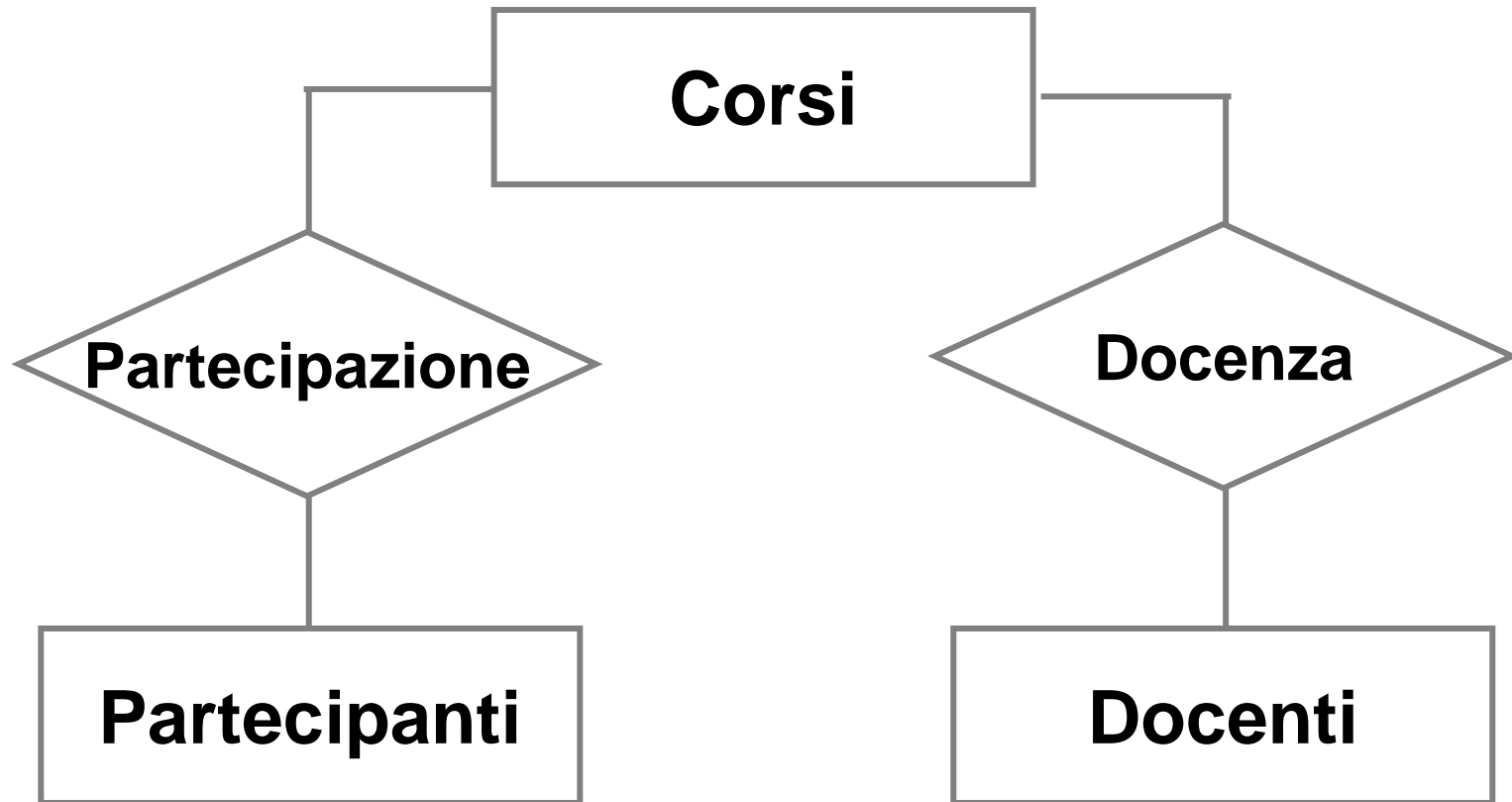


Un approccio “misto”

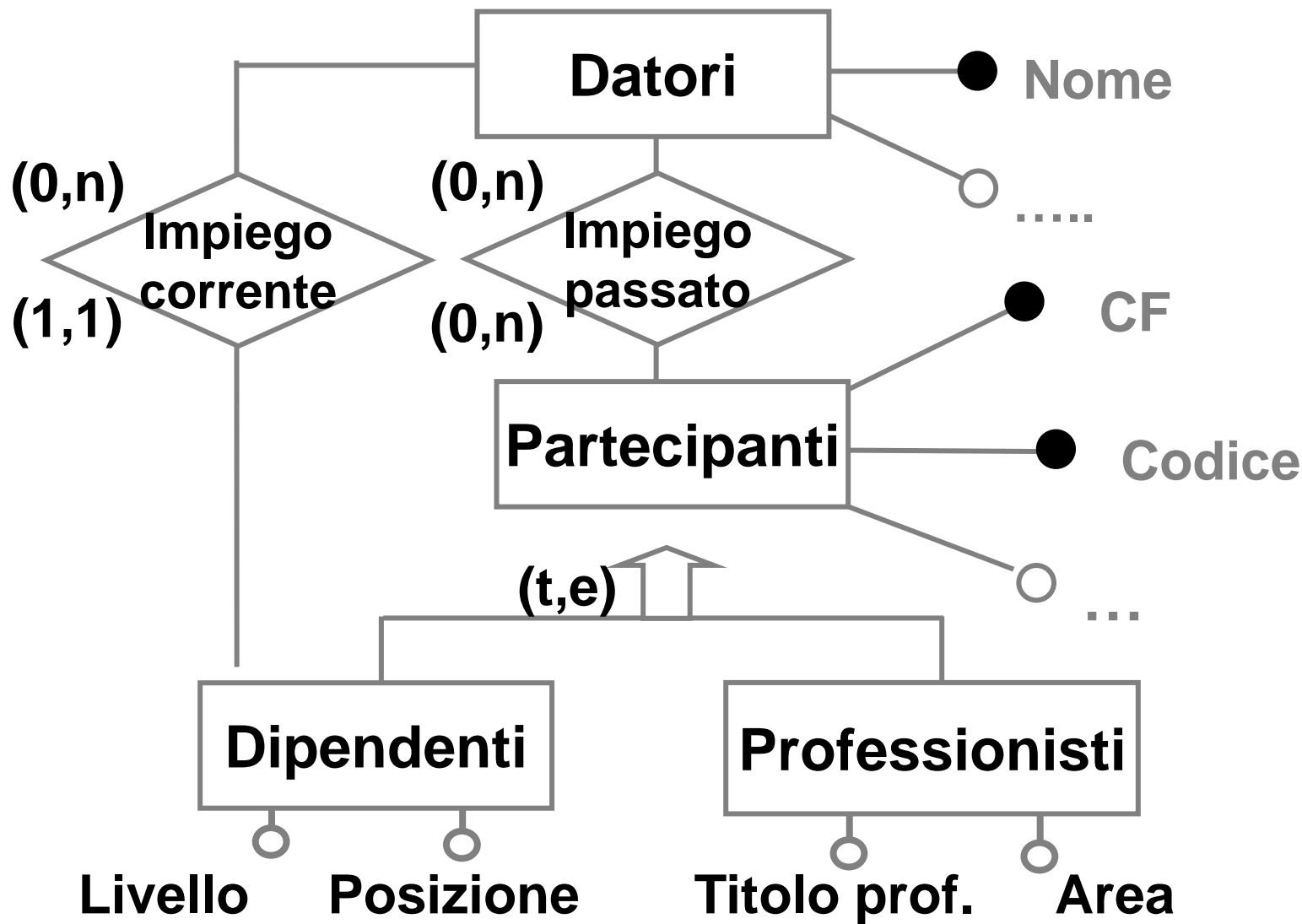
- Nella pratica si fa spesso uso di una strategia ibrida, nella quale:
 - 1 si individuano i concetti principali e si realizza uno **schema scheletro**, che contiene solamente i concetti più importanti
 - 2 sulla base di questo si può **decomporre**
 - 3 poi si **raffina**, si **espande**, si **integra**
- ... vediamo cosa succede nel caso della società di formazione...



Società di formazione: schema scheletro

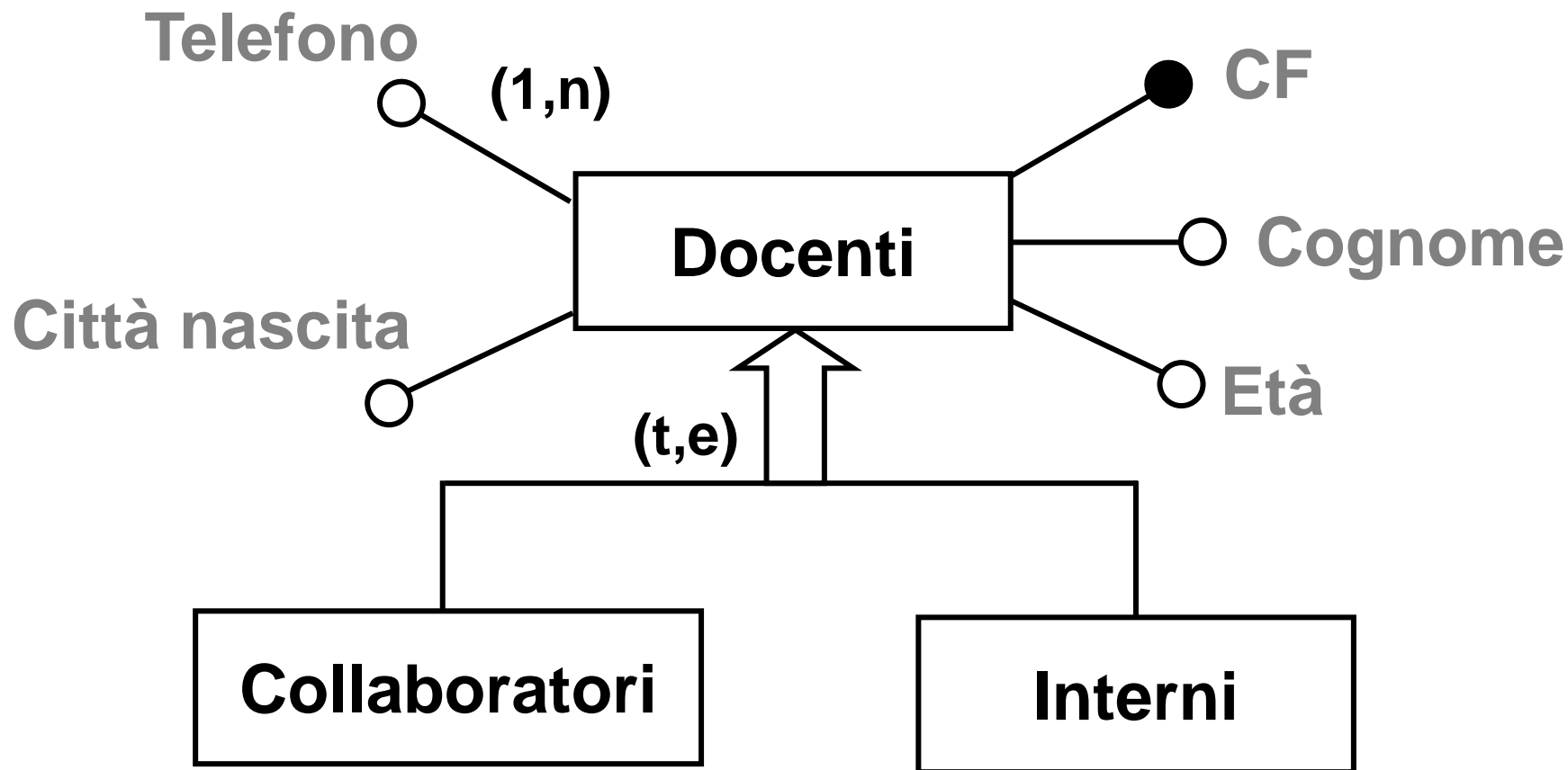


Raffinamento di Partecipanti



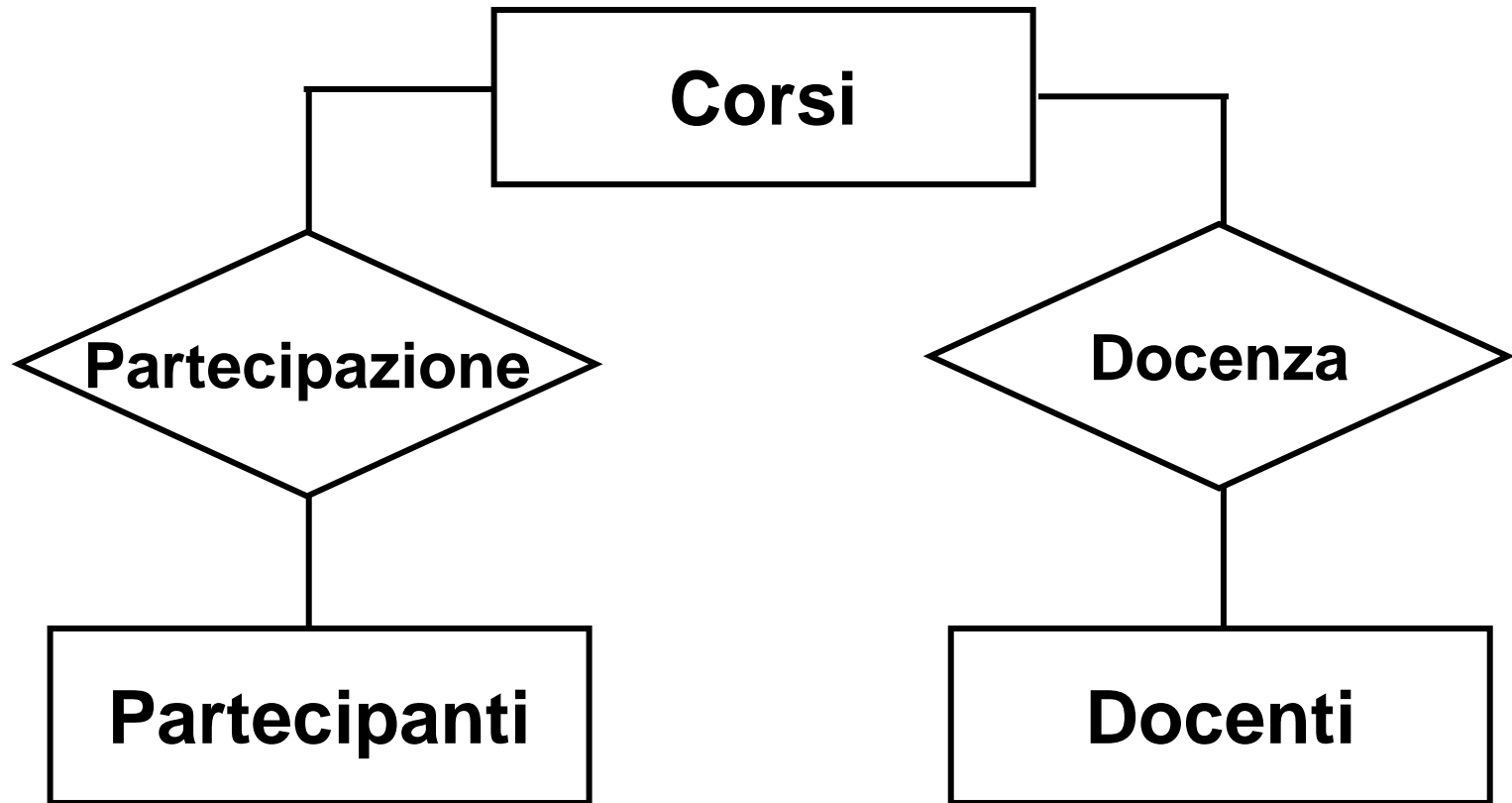


Raffinamento di Docenti



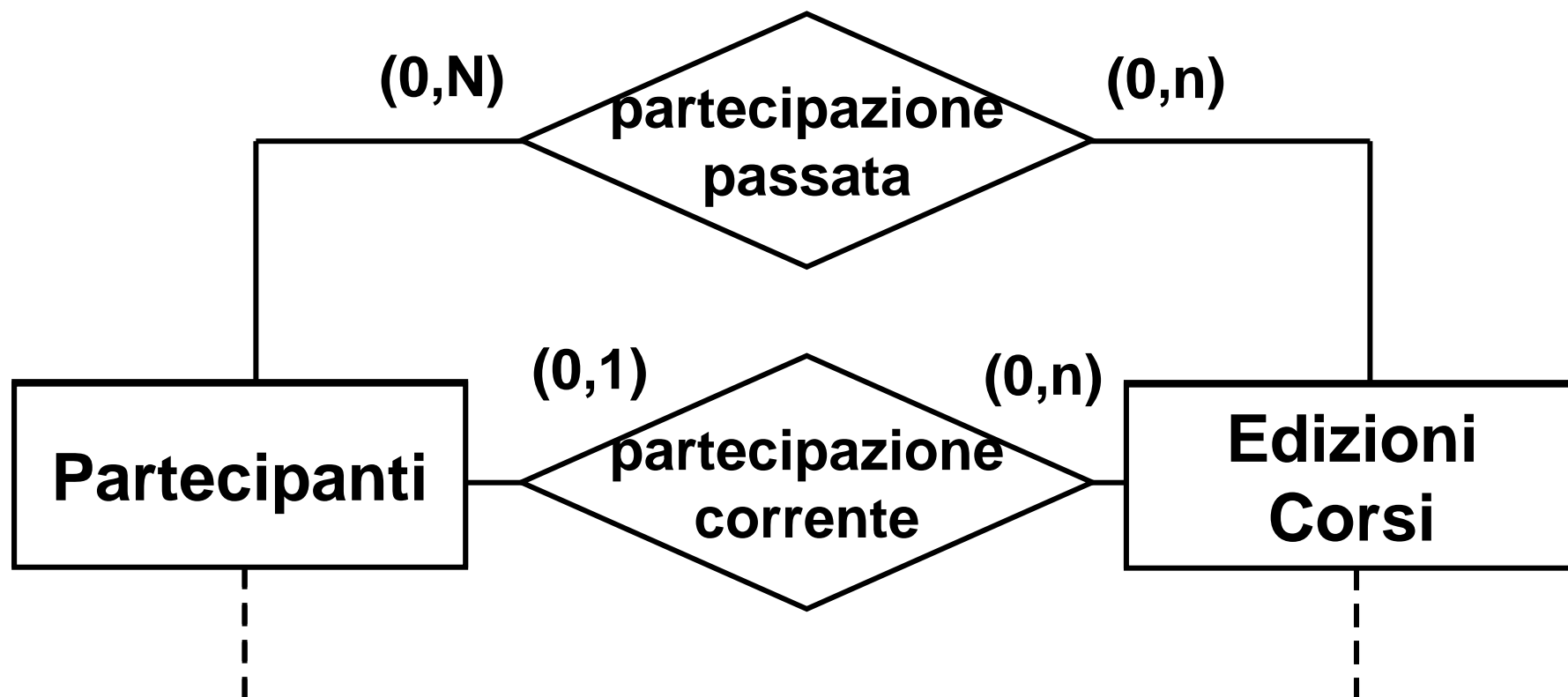


Integrazione: schema di riferimento



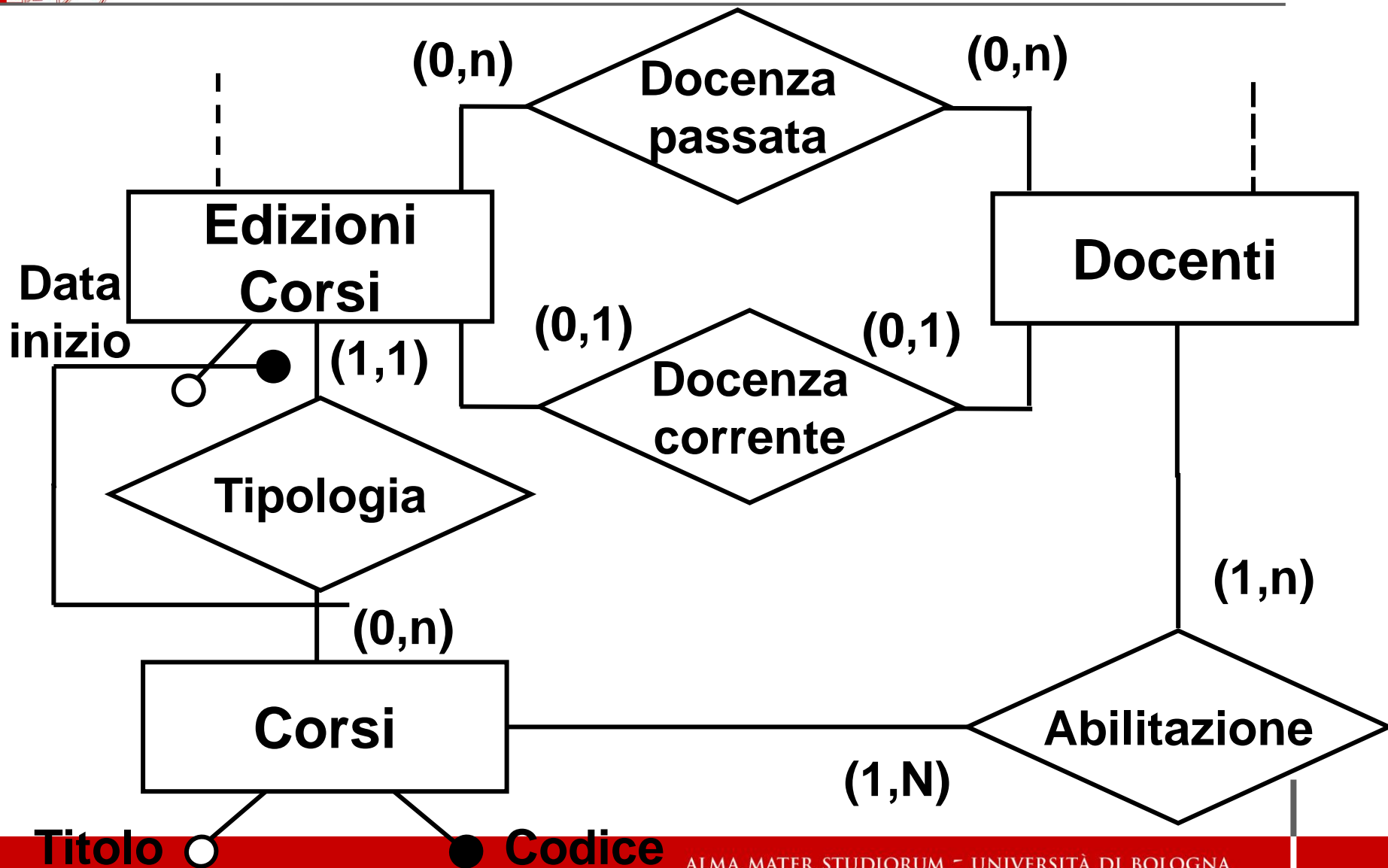


Integrazione: Partecipanti e Corsi





Integrazione: Docenti e Corsi





Qualità di uno schema concettuale

- Lo schema E/R deve essere verificato accuratamente per verificare che risponda a requisiti di:
 - Correttezza
 - Non devono essere presenti errori (sintattici o semantici)
 - Completezza
 - Tutti i dati di interesse devono essere specificati
 - Leggibilità
 - Riguarda anche aspetti prettamente estetici dello schema
 - Minimalità
 - È importante capire se esistono elementi ridondanti nello schema; in alcuni casi ciò non è un problema, ma può essere viceversa una scelta di progettazione volta a favorire l'esecuzione di certe operazioni



Metodologia basata sulla strategia mista

Analisi dei requisiti

- Analizzare i requisiti ed eliminare le ambiguità
- Costruire un glossario dei termini, raggruppare i requisiti

Passo base

- Definire uno schema scheletro con i concetti più rilevanti

Passo di decomposizione (se necessario o appropriato)

- Decomporre i requisiti con riferimento ai concetti nello schema scheletro

Passo iterativo (da ripetere finché non si è soddisfatti)

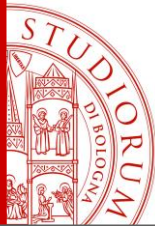
- Raffinare i concetti presenti sulla base delle loro specifiche
- Aggiungere concetti per descrivere specifiche non descritte

Passo di integrazione (se si è decomposto)

- Integrare i vari sottoschemi in uno schema complessivo, facendo riferimento allo schema scheletro

Analisi di qualità (ripetuta e distribuita)

- Verificare le qualità dello schema e modificarlo



Riassumendo

- La **fase di analisi dei requisiti** è fondamentale per poter progettare una base di dati che rispetti i requisiti
- Mancando la possibilità di standardizzarla, tale fase si avvale necessariamente di regole di buon senso e di una serie di strumenti che riducono il rischio di commettere errori grossolani, oltre a costituire una valida documentazione
- Per la **progettazione dello schema E/R** sono possibili diverse strategie, di cui quella **mista** è senz'altro la più diffusa e adeguata anche nel caso di progetti estremamente complessi